



**Generalna Dyrekcja  
Dróg Krajowych i Autostrad**

**Raport  
o stanie technicznym  
nawierzchni sieci dróg krajowych  
na koniec 2016 roku**

***Opracowanie:***

**mgr inż. Maciej Radzikowski**

**mgr inż. Grzegorz Foryś**

**mgr Marcin Bogdaniuk**

***Współpraca:***

**inż. Marek Kędzierski**

***Dyrektor Departamentu***

***Zarządzania Siecią Dróg Krajowych***

**mgr inż. Norbert Wyrwich**

**WARSZAWA**

**Marzec 2017**

## **SPIS TREŚCI**

<b>1.</b>	<b><i>Wprowadzenie</i></b> _____	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b><i>Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2016 roku</i></b> _____	<b>7</b>
2.1.	<b>Ogólny stan techniczny nawierzchni dróg krajowych w zarządzie GDDKiA</b> _____	<b>7</b>
2.2.	<b>Wpływ stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych (w zarządzie GDDKiA) na potrzeby remontowe</b> _____	<b>10</b>
2.3.	<b>Ogólny stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych w zarządzie koncesjonariuszy autostrad</b> _____	<b>13</b>
2.4.	<b>Ogólny stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych w zarządzie GDDKiA oraz koncesjonariuszy autostrad</b> _____	<b>14</b>
2.5.	<b>Stan techniczny nawierzchni dróg krajowych w zarządzie GDDKiA w poszczególnych województwach/Oddziałach</b> _____	<b>14</b>
<b>3.</b>	<b><i>Zmiany stanu technicznego sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA</i></b> _____	<b>19</b>
3.1.	<b>Zmiany stanu parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni</b> _____	<b>19</b>
3.2.	<b>Zmiany ogólnego stanu technicznego nawierzchni dróg</b> _____	<b>23</b>
3.3.	<b>Potrzeby natychmiastowe w zakresie poszczególnych rodzajów zabiegów nawierzchni notowane w ostatnich latach</b> _____	<b>24</b>
<b>4.</b>	<b><i>Potrzeby finansowe wynikające ze stanu technicznego sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA</i></b> _____	<b>25</b>
<b>5.</b>	<b><i>Działania GDDKiA</i></b> _____	<b>27</b>
<b>6.</b>	<b><i>Podsumowanie</i></b> _____	<b>29</b>

### **Załączniki:**

- 1) Mapy poglądowe z ogólną oceną stanu technicznego nawierzchni w poszczególnych Oddziałach GDDKiA**
- 2) Zestawienia geostatystyczne z wybranymi parametrami stanu technicznego nawierzchni**
- 3) Mapy poglądowe z wybranymi parametrami stanu technicznego nawierzchni w poszczególnych Oddziałach GDDKiA**

## **1. Wprowadzenie**

Dane o stanie technicznym nawierzchni dróg wraz z m.in. informacjami o ruchu pojazdów i wypadkach, są istotnym elementem wykorzystywanym w procesie zarządzania drogami przez każdego z zarządców. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) w pierwszym kwartale każdego roku publikuje raport o stanie technicznym nawierzchni sieci dróg krajowych za rok poprzedni.

Zamieszczone w raporcie informacje dotyczą sieci dróg krajowych zarządzanych przez:

- GDDKiA, o długości 17 634 km (20 984 km w rozwinięciu na jedną jezdnię<sup>1</sup>),
- koncesjonariuszy, m.in. odcinki autostrad A1, A2 i A4 o łącznej długości 467,5 km (934,9 km w rozwinięciu na jedną jezdnię).

Raport nie obejmuje odcinków dróg krajowych, którymi nie zarządza GDDKiA, czyli odcinków dróg przebiegających przez miasta na prawach powiatu, z wyłączeniem dróg klasy A i S.

Raport został opracowany na podstawie wyników pomiarów cech techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni zgodnie z [1], danych statystycznych zamieszczonych w [2] oraz informacji dodatkowych zgromadzonych w Oddziałach GDDKiA, dotyczących m.in. średnich cen grup zabiegów według klasyfikacji diagnostyki stanu nawierzchni (DSN), tj.: powierzchniowych, wyrównujących i modernizujących.

W 2016 roku znaczną część pomiarów parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni wykonano w nowych, precyzyjniejszych (dokładniejszych) technologiach [1], w tym prawie 20 tys. kilometrów pomiarów w ramach automatycznej oceny spękań i stanu powierzchni. Zastosowano również nową metodologię wyznaczania kategorii ruchu pojazdów (KR) [3] oraz wykorzystano nowe dane o ruchu z GPR wykonanego w 2015 roku [4]. Zmiany te mają istotny wpływ na wartości uzyskanych rozkładów statystycznych osiągniętych na koniec 2016 roku.

Zanotowane zmiany stanu technicznego nawierzchni w stosunku do lat ubiegłych, prezentowane w dalszej części Raportu, to w dużej części m.in. wyraz udoskonalonych procedur pomiarowych wprowadzanych do użytku od 2015 roku oraz nowych metodologii wyznaczania kategorii ruchu pojazdów mającej **wpływ na klasyfikację parametrów stanu technicznego nawierzchni (wskaźnika ugięć, wskaźnika krzywizny ugięć, wskaźnika spękań), a więc należy je rozpatrywać w sensie statystycznym – potraktować jako poziom odniesienia dla kolejnych lat.**

---

<sup>1</sup> Długość poddana ocenie w rozwinięciu na jedną jezdnię z uwzględnieniem danych niezagregowanych.

W ramach corocznie wykonywanych przez GDDKiA badań stanu nawierzchni, gromadzone są dane o następujących parametrach techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni (zwanymi dalej parametrami):

- ✓ spękaniach (pozwalających uzyskać wstępne informacje dotyczące nośności),
- ✓ równości podłużnej,
- ✓ głębokości kolein (równości poprzecznej),
- ✓ stanie powierzchni,
- ✓ właściwościach przeciwpoślizgowych (współczynnika tarcia),
- ✓ ugięciach nawierzchni, wskaźniku krzywizny ugięcia nawierzchni (są to dane uzupełniające pozwalające określić pozostałą trwałość nawierzchni; pomiary wykonywane są w zakresie niezbędnym do określenia technologii robót naprawczych),
- ✓ makroteksturze (jest to parametr pomocniczy).

Każdy z tych parametrów kwalifikowany jest według klas, w czterostopniowej skali od A do D.

Po agregacji i przetworzeniu danych pomiarowych poszczególnych parametrów, następuje kwalifikacja odcinków nawierzchni do jednej z czterech klas:

- ✓ Klasa A – odcinek o nawierzchni w stanie dobrym,
- ✓ Klasa B – odcinek o nawierzchni w stanie zadowalającym,
- ✓ Klasa C – odcinek o nawierzchni w stanie niezadowalającym,
- ✓ Klasa D – odcinek o nawierzchni w stanie złym.

Cztery klasy stanu technicznego nawierzchni, po zagregowaniu wyników służą do wyznaczania oceny ogólnej stanu nawierzchni jezdni, tj. wyznaczenia trzech poziomów decyzyjnych stanów nawierzchni:

- ✓ Poziom pożądany – obejmuje dwie klasy stanu nawierzchni: klasę A, która oznacza nawierzchnie w stanie dobrym oraz klasę B, która oznacza nawierzchnie w stanie zadowalającym;
- ✓ Poziom ostrzegawczy – obejmuje klasę C;
- ✓ Poziom krytyczny – obejmuje klasę D.

Stosowany sposób klasyfikacji wyznaczania oceny ogólnej stanu nawierzchni jezdni przedstawiono w tabeli 1 [1].

Tabela 1. Zależności pomiędzy klasami technicznymi parametrów i ogólną oceną stanu nawierzchni

<b>Klasa A – stan dobry</b>	<b>Poziom pożądany stan dobry</b>	<b>Nawierzchnie nowe, odnowione i eksploatowane, dopuszczalne występowanie sporadycznych uszkodzeń, nawierzchnie nie wymagające zabiegów</b>
<b>Klasa B – stan zadowalający</b>		
<b>Klasa C – stan niezadowalający</b>	<b>Poziom ostrzegawczy stan niezadowalający</b>	<b>Nawierzchnie z uszkodzeniami wymagające zaplanowania zabiegów naprawczych</b>
<b>Klasa D – stan zły</b>	<b>Poziom krytyczny stan zły</b>	<b>Nawierzchnie z uszkodzeniami wymagające niezwłocznych zabiegów naprawczych lub w przypadku braku środków finansowych odpowiedniego oznakowania odcinków</b>

Potrzeby remontowe sieci drogowej w zakresie nawierzchni określa się na dwóch poziomach, zgodnie z zasadami (tabela 2):

- ✓ **Potrzeby natychmiastowe** – dotyczą odcinków w stanie złym,
- ✓ **Potrzeby łączne** – dotyczą odcinków w stanie złym oraz w stanie niezadowalającym.

Tabela 2. Klasyfikacja potrzeb sieci drogowej w zakresie remontów nawierzchni

potrzeby natychmiastowe =	<b>Klasa D</b> (stan zły)	
potrzeby łączne =	<b>Klasa C</b> (stan niezadowalający)	<b>+ Klasa D</b> (stan zły)

**Zabiegi konieczne** – to zabiegi naprawcze, które należy wykonać niezwłocznie. Zabiegi konieczne dotyczą odcinków znajdujących się w stanie złym.

**Zabiegi zalecane** - to zabiegi naprawcze, które należy wykonać w najbliższym czasie na odcinkach znajdujących się w stanie niezadowalającym, aby nie znalazły się one w stanie złym.

Zabiegi remontowe wynikają z powiązań pomiędzy ocenami poszczególnych parametrów technicznych. W zależności m.in. od dominującego parametru zabiegi podzielone są na trzy grupy działań, zdefiniowanych w odniesieniu do planowanego do osiągnięcia celu:

- ✓ **zabiegi powierzchniowe** – grupa zabiegów polepszających stan powierzchni i właściwości przeciwpoślizgowe;
- ✓ **zabiegi wyrównujące** – grupa zabiegów poprawiających równość podłużną, likwidujących koleiny, polepszających stan powierzchni i właściwości przeciwpoślizgowe;
- ✓ **zabiegi modernizujące** – grupa zabiegów poprawiających wszystkie oceniane parametry techniczno-eksploatacyjne nawierzchni; jeżeli na danym odcinku ugięcia nawierzchni lub stan spękań znajdują się w klasie D, to niezależnie od klas innych parametrów jako właściwy wskazywany jest zawsze zabieg modernizujący nawierzchnię.

W przypadku autostrad zarządzanych przez koncesjonariuszy, zgodnie z [5], wyróżnia się następujące klasy stanu technicznego nawierzchni:

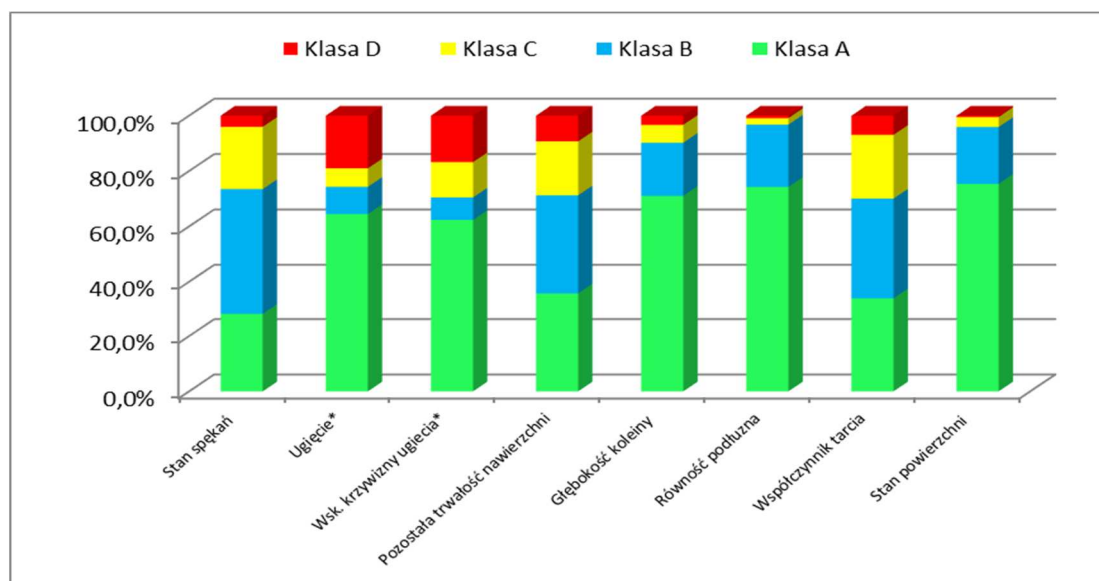
- ✓ klasa A – stan dobry: pożądany stan nawierzchni, w którym nie planuje się żadnych przedsięwzięć; ocenę właściwości przeciwpoślizgowych i równości poprzecznej wykonuje się w odstępach rocznych, natomiast ocenę pozostałych parametrów nie rzadziej niż co dwa lata,
- ✓ klasa B – stan zadowalający: właściwości użytkowe nawierzchni i jej nośność są obniżone, nie stwarzają jednak niebezpieczeństwa dla użytkowników; wymagana jest coroczna ocena parametrów technicznych oraz włączenie nawierzchni do planu remontów,
- ✓ klasa C – stan zły: nawierzchnia przekroczyła stan graniczny nośności lub przydatności do użytkowania i niezwłocznie powinna być poddana naprawie.

Dodatkowo, w przypadku nośności wyróżnia się klasę „0” określaną jako stan, który posiada nowa nawierzchnia.

## 2. Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2016 roku

### 2.1. Ogólny stan techniczny nawierzchni dróg krajowych w zarządzie GDDKiA

Zasadniczym zestawieniem informującym o stanie nawierzchni sieci dróg zarządzanych przez GDDKiA jest rozkład ocen poszczególnych parametrów, występujących w systemie diagnostyki nawierzchni, wyrażonych w czterostopniowej skali od A do D. Uzyskane na koniec 2016 roku rozkłady klas przedstawiono na rysunku nr 1 oraz w tabeli nr 3.



Rysunek 1. Procentowy rozkład parametrów stanu nawierzchni (\* - parametry uzupełniające<sup>2</sup>)

Tabela 3. Długość odcinków dróg we wszystkich klasach stanu nawierzchni dla poszczególnych parametrów techniczno-eksploatacyjnych<sup>2</sup>

Parametr	Długość odcinków dróg [km]			
	Klasa A	Klasa B	Klasa C	Klasa D
<b>Stan spękań</b>	5 646	9 161	4 530	816
<b>Wskaźnik ugięcia nawierzchni</b>	4 374	666	453	1 291
<b>Wskaźnik krzywizny ugięcia</b>	4 223	550	865	1 139
<b>Pozostała trwałość nawierzchni</b>	7 212	7 137	3 931	1 875
<b>Głębokość koleiny</b>	14 584	3 949	1 321	688
<b>Równość podłużna</b>	15 286	4 633	484	189
<b>Współczynnik tarcia</b>	6 987	7 393	4 733	1 427
<b>Stan powierzchni</b>	15 190	4 130	731	104

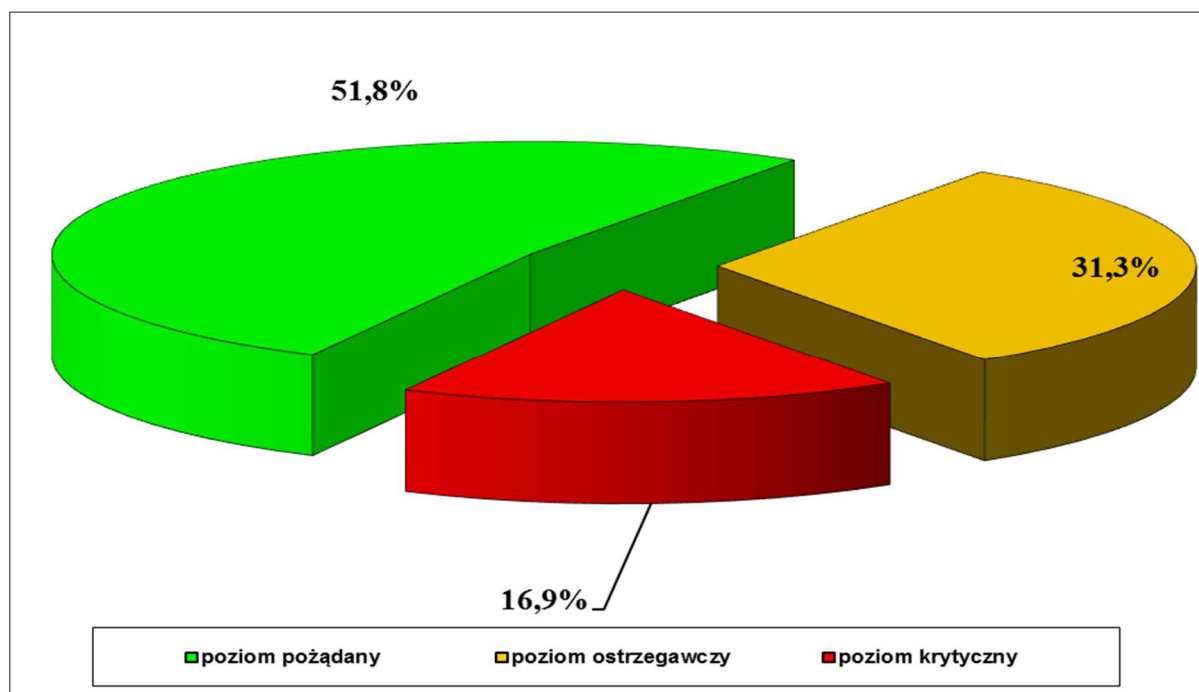
Procentowy udział odcinków w poszczególnych klasach stanu nawierzchni dla każdego z parametrów techniczno-eksploatacyjnych zamieszczono na rysunku 1.

<sup>2</sup> W tabeli ujęto parametry uzupełniające (wskaźnik ugięcia nawierzchni, wskaźnik krzywizny ugięcia), których pomiary wykonują się na części odcinków dróg w celu określenia pozostałej trwałości nawierzchni.

Z danych zamieszczonych w tabeli 3, jak i na rysunku 1 wynika, że najmniej korzystne wyniki odnotowano w przypadku pozostałej trwałości nawierzchni oraz współczynnik tarcia. Również pewna część odcinków dróg znajduje się w stanie krytycznym (złym) z powodu wskaźnika ugięcia nawierzchni, wskaźnika krzywizny ugięcia oraz stanu spękań. Natomiast najlepsze wyniki zostały odnotowane w przypadku równości podłużnej i stanu powierzchni. Po zagregowaniu stanu technicznego wszystkich parametrów w ocenę ogólną, stan nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2016 r. w rozwinięciu na jedną jezdnię przedstawiono w tabeli 4 oraz na rysunku nr 2.

*Tabela 4. Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA na koniec 2016 roku*

Poziom/stan	Długość [km]	Udział [%]
<b>pożądany/dobry</b>	10 690	51,8
<b>ostrzegawczy/niezadawalający</b>	6 461	31,3
<b>krytyczny/zły</b>	3 474	16,9
<b>razem</b>	20 625	100,0
<b>w remoncie, przebudowie<sup>3</sup></b>	359	
<b>Ogółem</b>	20 984	



*Rysunek 2. Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA na koniec 2016 roku*

<sup>3</sup> Odcinki dróg w trakcie remontów, przebudów wieloletnich, takie które mają zabezpieczone finansowanie (podpisane kontrakty). Ich realizację rozpoczęto w 2016 roku lub wcześniej, a ich zakończenie planowane jest roku 2017 lub później. W sumie długości odcinków ujęto również nieliczne przypadki odcinków z brakiem danych. W tekście dokumentu dane z tego typu odcinków określane są jako dane niezagregowane.



Na koniec 2016 r. długość sieci dróg krajowych w stanie dobrym – na poziomie pożądanym – wyniosła 51,8%. Natomiast na 48,2% długości sieci dróg krajowych zanotowano stan ostrzegawczy i krytyczny, w tym ponad jedna trzecia – czyli 16,9% została oceniona w stanie złym (poziom krytyczny).

Na zmianę stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA na koniec 2016 roku, oprócz przyczyn technicznych i merytorycznych wskazanych we wstępie raportu (str. 3), wpłynęły również:

- Niekorzystne warunki atmosferyczne w okresie zimowym skutkujące wielokrotnymi przejściami temperatury przez 0°C, co ma istotny wpływ na proces degradacji nawierzchni;
- Przekładający się na przyspieszenie procesu degradacji technicznej dróg, m.in. wzrost ruchu pojazdów ciężarowych (w latach 2010-2015 największe wzrosty ruchu odnotowano dla samochodów ciężarowych z przyczepami – wzrósł on o 18%). W 2015 roku w ruchu samochodów ciężarowych na drogach krajowych zdecydowanie przeważał ruch ciągników siodłowych z naczepami 3-osiowymi, których udział w ruchu samochodów ciężarowych ogółem wynosił 67,6%. Zgodnie z opiniami ekspertów właśnie te najliczniej występujące pojazdy, z trzema parami pojedynczych kół w naczepie, mają największy wpływ na szybkość procesu niszczenia nawierzchni drogowych. Wpływ ten został uwzględniony we współczynnikach przeliczeniowych na równoważne osie standardowe stosowanych obecnie przy projektowaniu konstrukcji nawierzchni. Należy również zwrócić uwagę, że na podstawie danych z Generalnego Pomiaru Ruchu (GPR) 2015 nie można było określić dla poszczególnych odcinków dróg krajowych liczby równoważnych osi standardowych 100kN oraz kategorii ruchu. Od 2014 roku zmianie uległ sposób określania kategorii ruchu (KR). Nie można obecnie jej określić tylko na podstawie średniego dobowego ruchu rocznego (SDRR) pojazdów ciężkich z danego roku. Podstawę do określenia kategorii ruchu (zarówno dla nawierzchni podatnej jak i sztywnej) na odcinku drogi stanowi sumaryczna liczba równoważnych osi standardowych (100kN lub 115kN) na pas obliczeniowy w okresie projektowym wynoszącym 20 lub 30 lat (uzależnionym od klasy technicznej drogi i rodzaju nawierzchni), którą można obliczyć tylko na podstawie prognozy ruchu [4].
- Zmniejszenie przyrostu długości wybudowanych dróg klasy A i S oddanych do użytku w 2016 r.

Przekładając wyniki stanu technicznego na potrzeby remontowe nawierzchni, należy stwierdzić, że na koniec 2016 roku prawie 52% długości sieci dróg krajowych nie wymaga zabiegów remontowych. Natomiast ponad 48% sieci dróg krajowych wymaga

przeprowadzenia różnego rodzaju zabiegów – od modernizujących nawierzchnię, poprzez wyrównujące oraz powierzchniowe, czyli poprawiające właściwości przeciwpoślizgowe lub uszczelniające powierzchnię jezdni.

Ponad jedną trzecią wszystkich potrzeb remontowych stanowią zabiegi, które należy wykonać natychmiast, a pozostała część powinna być zaplanowana do wykonania w ciągu najbliższych kilku lat.

## **2.2. Wpływ stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych (w zarządzie GDDKiA) na potrzeby remontowe**

Na kolejnych rysunkach oraz w tabelach zaprezentowano zestawienia potrzeb remontowych w odniesieniu do:

- odcinków wymagających natychmiastowych potrzeb remontowych znajdujących się na poziomie krytycznym – tabela 5 i rysunek 3,
- odcinków wymagających łącznych potrzeb remontowych – czyli łączące w sobie zabiegi, które należy zaplanować w najbliższym czasie oraz zabiegi konieczne – tabela 6 i rysunek 4.

### **Zabiegi konieczne**

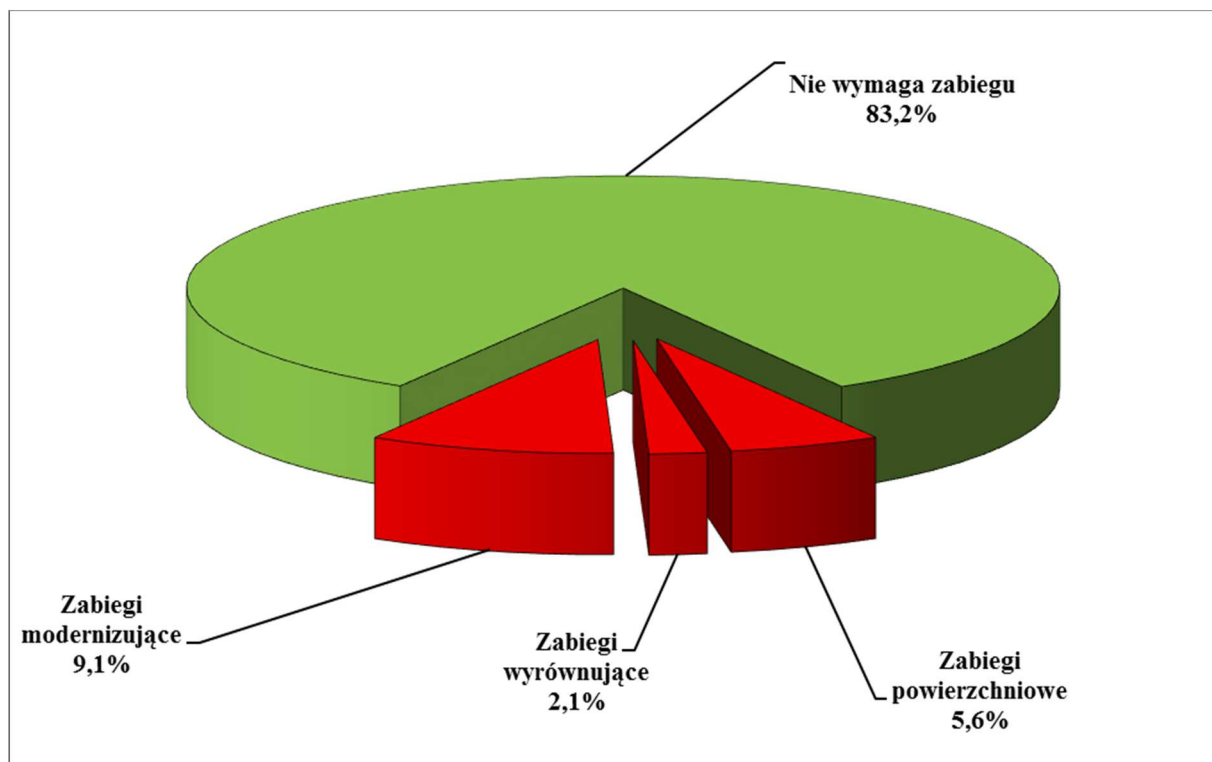
Poszczególne rodzaje zabiegów koniecznych, długość odcinków, na których należy je wykonać oraz ich udział w długości całej sieci zamieszczono w tabeli 5.

*Tabela 5. Rodzaje poszczególnych zabiegów koniecznych dla dróg na poziomie krytycznym*

		<b>[km]</b>	<b>%</b>
<b>Zabiegi konieczne</b>	Zabiegi powierzchniowe	1 159	5,6
	Zabiegi wyrównujące	441	2,1
	Zabiegi modernizujące	1 875	9,1
<b>Nie wymaga zabiegu koniecznego</b>		17 150	83,2
<b>Razem</b>		20 625	100,0

Z tabeli 5 wynika, że **zabiegi konieczne** należy wykonać niezwłocznie na 3 474 km dróg, które osiągnęły poziom krytyczny (znajdują się w stanie złym). W zależności od występujących parametrów uszkodzeń, na odcinkach tych należy wykonać odpowiednie działania naprawcze.

Procentowy udział poszczególnych rodzajów zabiegów koniecznych w stosunku do całej sieci drogowej obrazuje rysunek 3.



Rysunek 3. Procentowy udział poszczególnych rodzajów zabiegów koniecznych w stosunku do całej sieci drogowej

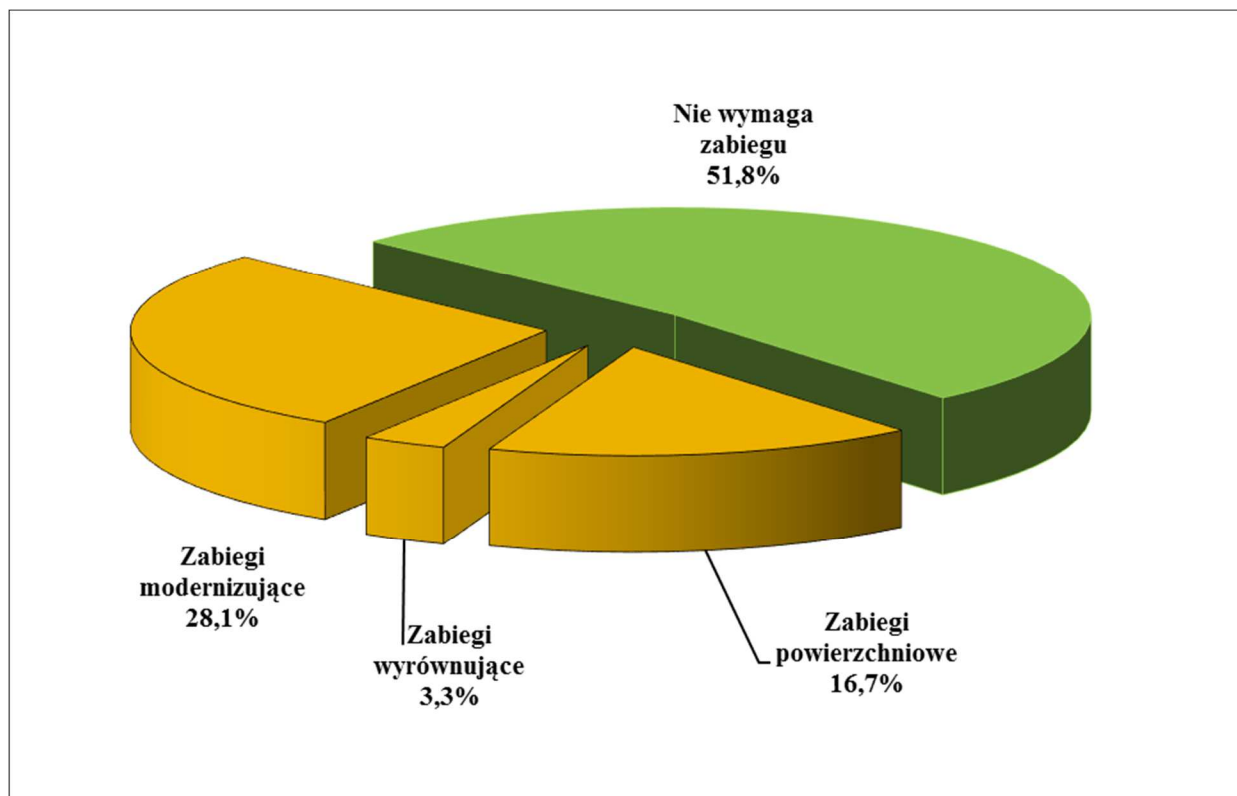
Na poziomie krytycznym przeważają zabiegi modernizujące – 9,1%. Długość tych odcinków jest większa o prawie 650 km w porównaniu z rokiem poprzednim. Zabiegi wyrównujące należy wykonać na prawie 500 km dróg. Długość ta jest o ponad połowę mniejsza w stosunku do roku 2015. Na prawie 1 200 km dróg, czyli 5,6% sieci należy wykonać zabiegi powierzchniowe.

### Zabiegi łączne

Na **poziomie ostrzegawczym i krytycznym** znajduje się ponad 9 900 km odcinków dróg. Łączne potrzeby remontowe w przypadku tych odcinków oraz ich procentowy udział w odniesieniu do długości sieci drogowej przedstawiono w tabeli 6 i na rysunku 4.

Tabela 6. Łączne potrzeby remontowe (zabiegi konieczne i zalecane)

		[km]	%
<b>Zabiegi konieczne + zalecane</b>	Zabiegi powierzchniowe	3 450	16,7
	Zabiegi wyrównujące	680	3,3
	Zabiegi modernizujące	5 805	28,1
<b>Nie wymaga zabiegu</b>		10 690	51,8
<b>Razem</b>		20 625	100,0



*Rysunek 4. Procentowy udział poszczególnych rodzajów łącznych potrzeb remontowych (zabiegi konieczne i zalecane) w stosunku do całej sieci drogowej*

Analiza grup działań na koniec 2016 r. wskazuje, że największe potrzeby dotyczą również, jak w przypadku działań koniecznych, zabiegów modernizacyjnych (28,1% długości sieci). Zabiegów powierzchniowych wymaga 16,7%, a zabiegów wyrównujących 3,3%. Oznacza to, że na drogach krajowych docelowo należy wykonać: ponad 5 800 km zabiegów modernizujących oraz 3 450 km zabiegów powierzchniowych. Wyrównania nawierzchni należy wykonać na sieci długości ponad 680 km.

Uwagi:

1/ Zakresy zabiegów modernizacyjnych wynikają wyłącznie ze stanu technicznego nawierzchni, a więc nie uwzględniają odcinków w dobrym stanie technicznym, wymagających wzmocnienia ze względu np. na zwiększenie liczby odcinków sieci dróg krajowych dopuszczonych do ruchu pojazdów o nacisku pojedynczej osi napędowej do 11,5 t.

2/ Założenie o hierarchiczności zabiegów nie oznacza, że potrzeby dla poszczególnych ich rodzajów są rozłączne. Dla odcinka wykazującego np. zły stan wszystkich parametrów eksploatacyjnych wykonanie zabiegów wyrównania zamiast modernizacji oznaczać będzie, że zlikwidowane zostaną koleiny i nierówności podłużne oraz poprawie ulegną cechy powierzchniowe. Nadal jednak nośność będzie niewystarczająca, choć w pierwszym okresie po wykonaniu zabiegu warstwa powierzchniowa nie ulegnie spękanom – tego rodzaju uszkodzenia mogą pojawić się po pewnym okresie użytkowania.

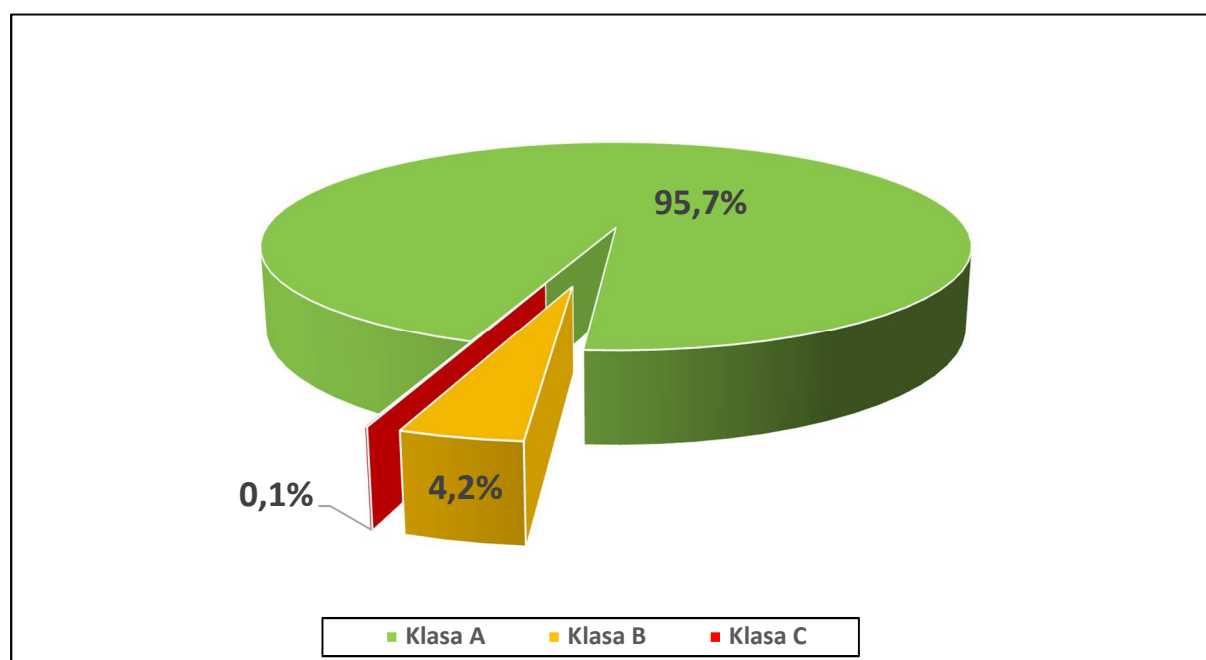
### 2.3. Ogólny stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych w zarządzie koncesjonariuszy autostrad

Długość klas stanu technicznego odcinków autostrad zarządzanych przez poszczególnych koncesjonariuszy, zamieszczono w tabeli 7 [6].

Tabela 7. Stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych na koniec 2016 roku w zarządzie poszczególnych koncesjonariuszy – długość odcinków w rozwinięciu na jedną jezdnię [km]

Koncesjonariusz	AWSA S.A.	GTC S. A.	STALEXPORT S.A.	Razem
	[km]			
Klasa A	484,5	291,9	117,9	894,3
Klasa B	26,6	11,9	1,1	39,6
Klasa C	0,0	0,0	1,0	1,0
RAZEM	511,1	303,8	120,0	934,9

Ogólny stan techniczny odcinków zarządzanych przez koncesjonariuszy zaprezentowano na rysunku 5.



Rysunek 5. Ocena stanu technicznego nawierzchni odcinków dróg krajowych znajdujących się w zarządzie koncesjonariuszy

Z analizy danych w tabeli 7 i na rysunku 5 wynika, że ponad 4% odcinków autostrad (40,6 km), będących w zarządzie koncesjonariuszy znajduje się w klasie B i C, należy więc na nich wykonać remonty nawierzchni. W porównaniu do 2015 roku długość ta zmniejszyła się o 7,2%.

## 2.4. Ogólny stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych w zarządzie GDDKiA oraz koncesjonariuszy autostrad

Po zagregowaniu wyników ogólnego stanu technicznego odcinków będących w zarządzie GDDKiA oraz koncesjonariuszy łączne wyniki zaprezentowano w tabeli 8.

Tabela 8. Ocena stanu technicznego nawierzchni odcinków dróg krajowych na koniec 2016 roku w zarządzie GDDKiA oraz koncesjonariuszy (długości w rozwinięciu na jezdnię)

Poziom/stan	[km]	[%]
Pożądany/dobry	11 585	53,7%
Ostrzegawczy/niezadawalający	6 500	30,2%
Krytyczny/zły	3 475	16,1%
<b>Razem</b>	<b>21 560</b>	<b>100,0%</b>

Zgodnie z danymi w tabeli, prawie 54% odcinków dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA oraz koncesjonariuszy znajduje się w stanie dobrym, a ponad 46% w stanie niezadawalającym i złym.

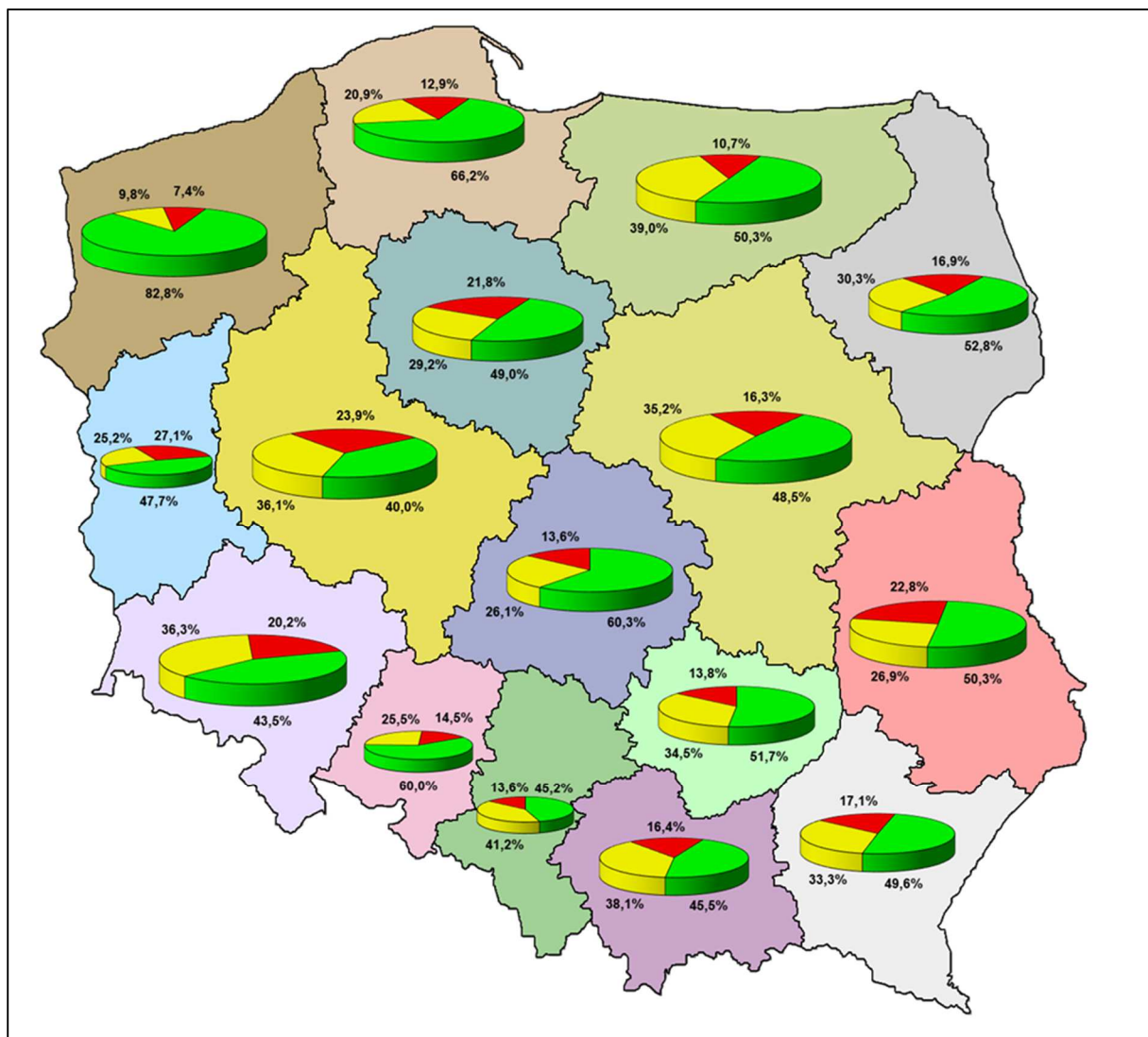
## 2.5. Stan techniczny nawierzchni dróg krajowych w zarządzie GDDKiA w poszczególnych województwach/Oddziałach

Ocena stanu nawierzchni sieci drogowej w poszczególnych województwach/Oddziałach GDDKiA zaprezentowana została w tabeli nr 9 i na rysunku 6.

Tabela 9. Stan nawierzchni dróg krajowych w poszczególnych województwach/oddziałach GDDKiA

Oddział GDDKiA w/we	Stan dobry [%]	Stan niezadawalający [%]	Stan zły [%]
Białymstoku	52,8	30,3	16,9
Bydgoszczy	49,0	29,2	21,8
Gdańsku	66,2	20,9	12,9
Katowicach	45,2	41,2	13,6
Kielcach	51,7	34,5	13,8
Krakowie	45,5	38,1	16,4
Lublinie	50,3	26,9	22,8
Łodzi	60,3	26,1	13,6
Olsztynie	50,3	39,0	10,7
Opolu	60,0	25,5	14,5
Poznaniu	40,0	36,1	23,9
Rzeszowie	49,6	33,3	17,1
Szczecinie	82,8	9,8	7,4
Warszawie	48,5	35,2	16,3
Wrocławiu	43,5	36,3	20,2
Zielonej Górze	47,7	25,2	27,1

Stan nawierzchni dróg krajowych w poszczególnych regionach kraju jest niejednorodny. Mapy poglądowe z ogólną oceną stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych zamieszczono w załączniku nr 1 do Raportu.



Rysunek 6. Oceny stanu nawierzchni dróg krajowych w poszczególnych województwach/Oddziałach

Zestawienia geostatystyczne z rozkładem procentowym klas stanu technicznego wybranych parametrów nawierzchni zamieszczono w załączniku nr 2 do niniejszego dokumentu.

Niejednorodność ogólnego stanu technicznego nawierzchni w poszczególnych oddziałach wynika ze zróżnicowanych rozkładów klas poszczególnych parametrów technicznych. Analizując prezentowane w załączniku mapy należy zwrócić uwagę na pewne zależności: koleiny występują przeważnie w województwach wschodnich (lubelskie, podlaskie) oraz wielkopolskim. Niskie właściwości przeciwpoślizgowe notowane są w województwach południowych oraz centralnej Polsce. Rozkłady klas równości podłużnej są bardzo podobne, natomiast bardzo zróżnicowany jest rozkład stanu spękań nawierzchni.

W tabeli 10 oraz na rysunku 7 zaprezentowano potrzeby natychmiastowe i łączne w poszczególnych województwach. Do ich zobrazowania zastosowano wskaźniki natychmiastowych potrzeb remontowych oraz łącznych potrzeb remontowych.

- ✓ Wskaźniki **natychmiastowych potrzeb (wskaźniki d)** stanowią stosunek długości sieci w stanie złym do długości sieci zarządzanej w danym województwie (pominięto dane niezagregowane).
- ✓ Wskaźniki **łącznych potrzeb (wskaźniki cd)** stanowią stosunek długości sieci w stanie złym i niezadowolającym do długości sieci zarządzanej w danym województwie (pominięto dane niezagregowane).

Tabela 10. Wartości oraz rankingi wskaźników natychmiastowych i łącznych potrzeb remontowych

Oddział GDDKiA w/we	Województwo	Wskaźnik d	Wskaźnik cd	Ranking potrzeb d	Ranking potrzeb cd
Białymstoku	podlaskie	0,17	0,47	7	12
Bydgoszczy	kujawsko-pomorskie	0,22	0,51	4	7
Gdańsku	pomorskie	0,13	0,34	14	15
Katowicach	śląskie	0,14	0,55	12	3
Kielcach	świętokrzyskie	0,14	0,48	11	11
Krakowie	małopolskie	0,16	0,55	8	4
Lublinie	lubelskie	0,23	0,50	3	10
Łodzi	łódzkie	0,14	0,40	13	14
Olsztynie	warmińsko-mazurskie	0,11	0,50	15	9
Opolu	opolskie	0,15	0,40	10	13
Poznaniu	wielkopolskie	0,24	0,60	2	1
Rzeszowie	podkarpackie	0,17	0,50	6	8
Szczecinie	zachodniopomorskie	0,07	0,17	16	16
Warszawie	mazowieckie	0,16	0,51	9	6
Wrocławiu	dolnośląskie	0,20	0,57	5	2
Zielonej Górze	lubuskie	0,27	0,52	1	5
<b>średni w kraju</b>		0,17	0,47		

Średni wskaźnik natychmiastowych potrzeb remontowych wynosi 0,17, natomiast łącznych potrzeb jest równy 0,47.

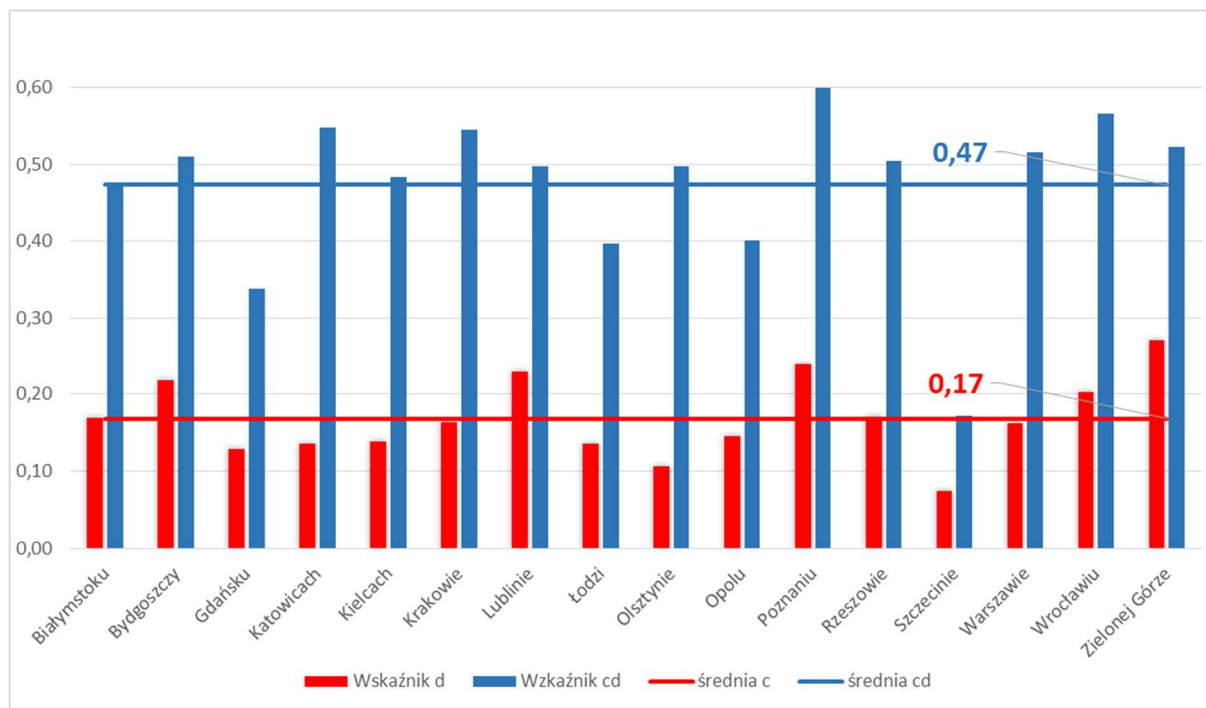
W pięciu województwach odcinki w złym stanie technicznym przekraczają wartość średniego wskaźnika w kraju. Największe natychmiastowe potrzeby, analogicznie jak w roku ubiegłym, notowane są w województwach: lubuskim, wielkopolskim, następnie lubelskim i kujawsko-pomorskim.

Największe łączne potrzeby remontowe występują w województwach: wielkopolskim, dolnośląskim, śląskim i małopolskim. W większości województw dominują problemy z odcinkami wymagającymi natychmiastowego wykonania zabiegów powierzchniowych.



Potrzeby łączne znacznie poniżej średniej krajowej odnotowano m.in. w województwach: zachodniopomorskim i pomorskim, łódzkim i opolskim.

Należy stwierdzić, że stan sieci dróg krajowych jest zróżnicowany, tak pod względem całkowitych potrzeb natychmiastowych, jak i potrzeb notowanych w poszczególnych zabiegach remontowych.



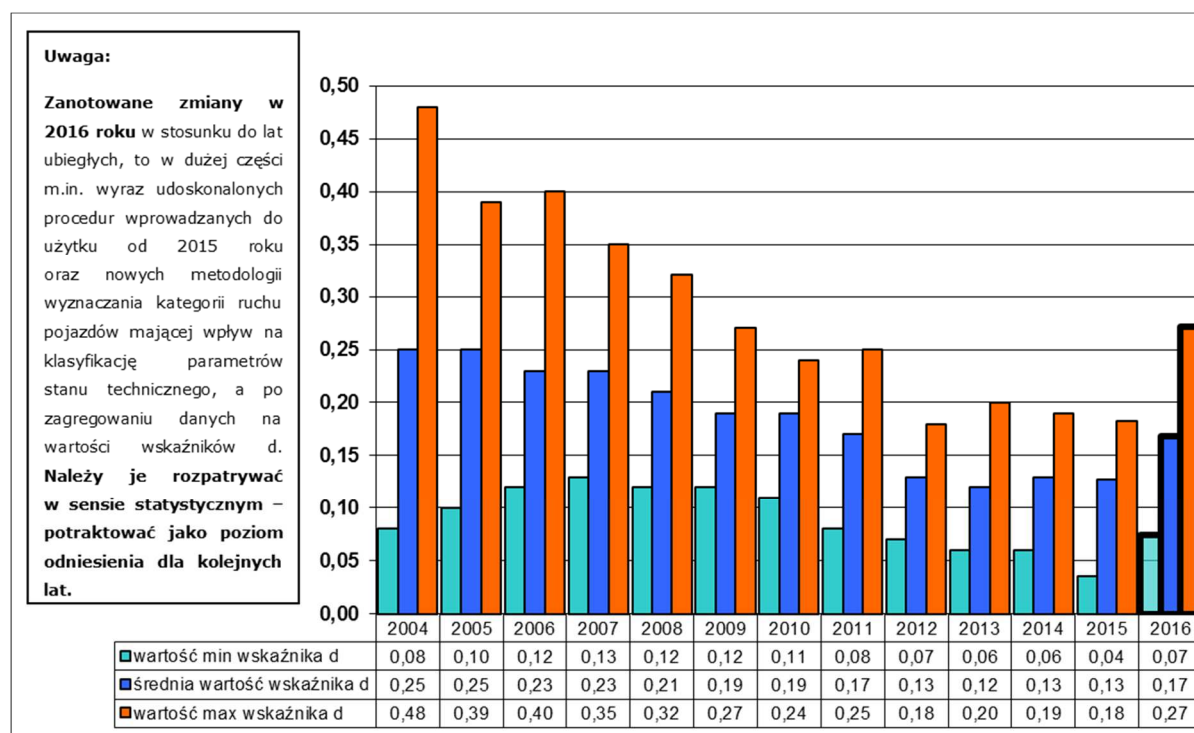
Rysunek 7. Wskaźniki potrzeb natychmiastowych (d) oraz łącznych potrzeb (cd) remontowych w województwach/Oddziałach w odniesieniu do średnich wskaźników

Jednym z powodów tej sytuacji są duże różnice w obciążeniu sieci dróg krajowych w poszczególnych województwach. Zdecydowanie największe obciążenie ruchem, wynoszące ponad 20 000 poj./dobę, wystąpiło w województwie śląskim. Duże obciążenie ruchem, wynoszące średnio ponad 13 000 poj./dobę, zarejestrowano również w województwach: małopolskim, łódzkim, mazowieckim i dolnośląskim. Najmniejsze obciążenie ruchem sieci dróg krajowych, poniżej 8 000 poj./dobę, wystąpiło w województwach: warmińsko-mazurskim, podlaskim oraz zachodniopomorskim.

Na drogach międzynarodowych zdecydowanie największy ruch, wynoszący średnio powyżej 38 000 poj./dobę, występował w województwie śląskim. Bardzo duże obciążenie sieci dróg międzynarodowych, wynoszące średnio ponad 25 000 poj./dobę, występowało również w województwach: opolskim, mazowieckim, małopolskim i łódzkim. Najmniejszy ruch na drogach międzynarodowych, poniżej 12 000 poj./dobę, występował w województwach: lubelskim, podlaskim i podkarpackim.

Na pozostałych drogach krajowych największy ruch odnotowano w województwach: śląskim i małopolskim, zaś najmniejszy w województwach: warmińsko-mazurskim, zachodniopomorskim i lubuskim. Zarejestrowano również duże różnice w obciążeniu ruchem dróg krajowych w zależności od ich klasy technicznej. W 2015 roku największy ruch zarejestrowano na drogach krajowych klas technicznych A i S. SDRR na tych drogach wynosił odpowiednio 26 509 poj./dobę oraz 21 232 poj./dobę. Ruch na autostradach był ponad dwukrotnie, a na drogach ekspresowych prawie dwukrotnie większy od SDRR dla całej sieci dróg krajowych. Najmniej obciążone były drogi krajowe klasy technicznej G, na których SDRR w 2015 roku wynosił 5 260 poj./dobę i stanowił poniżej 50% SDRR dla całej sieci dróg krajowych. Podobne zależności były zarejestrowane w wynikach GPR 2010 [4].

Na rysunku 8 zamieszczono rozkład wartości maksymalnych, minimalnych oraz średnich wskaźnika natychmiastowych potrzeb (d) w latach 2004 - 2016.



Rysunek 8. Rozkład wartości wskaźnika natychmiastowych potrzeb remontowych w latach 2004-2016

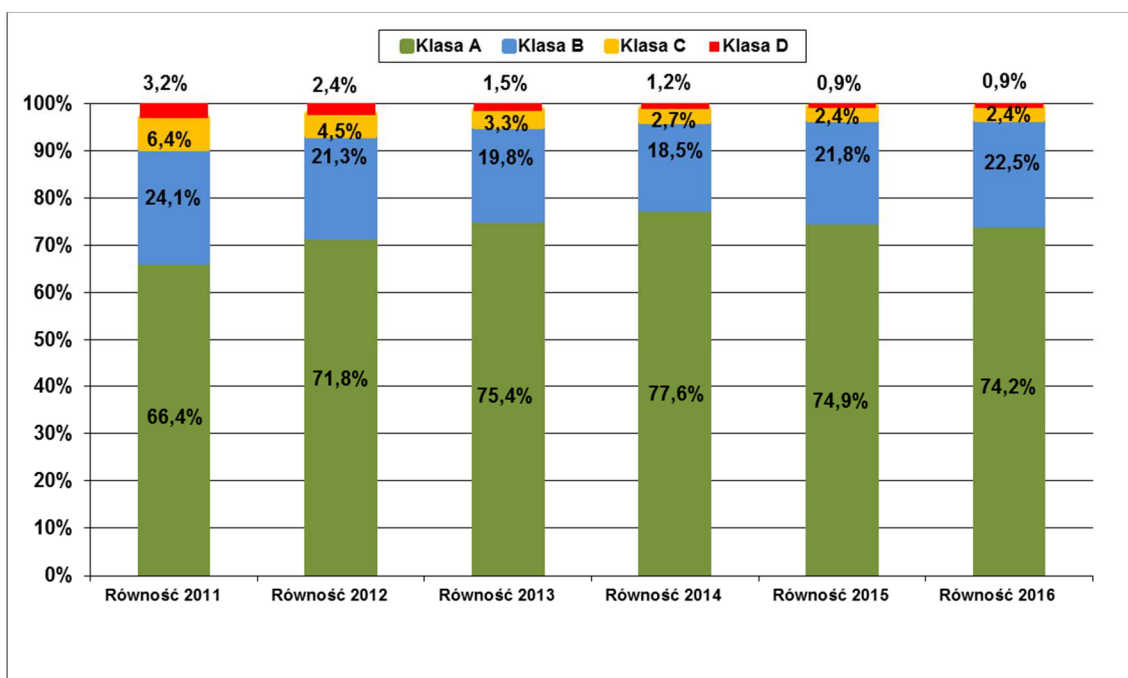
W 2004 roku różnica pomiędzy wartością maksymalną i minimalną wskaźników d wyniosła 0,40. Na koniec 2016 roku różnica pomiędzy wartością maksymalną i minimalną wskaźników d wyniosła 0,20. Można więc stwierdzić, że różnica między tymi wskaźnikami maleje, co oznacza, że stan sieci dróg krajowych w poszczególnych województwach ulega stopniowemu ujednoczeniu. Średnia wartość wskaźnika d, w ciągu ostatnich dwunastu lat wahała się w przedziale od 0,25 do 0,12.

### 3. Zmiany stanu technicznego sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA

#### 3.1. Zmiany stanu parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni

Analizą zmian parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni sieci dróg krajowych objęto ostatnie sześć lat, czyli porównano wyniki badań poszczególnych parametrów dokonanych w latach 2011-2016. Porównania poszczególnych parametrów zaprezentowano na rysunkach 9-13. Mapy poglądowe z wybranymi parametrami stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych zanotowane na koniec 2016 roku zamieszczono w załączniku nr 3 do Raportu.

#### Równość podłużna

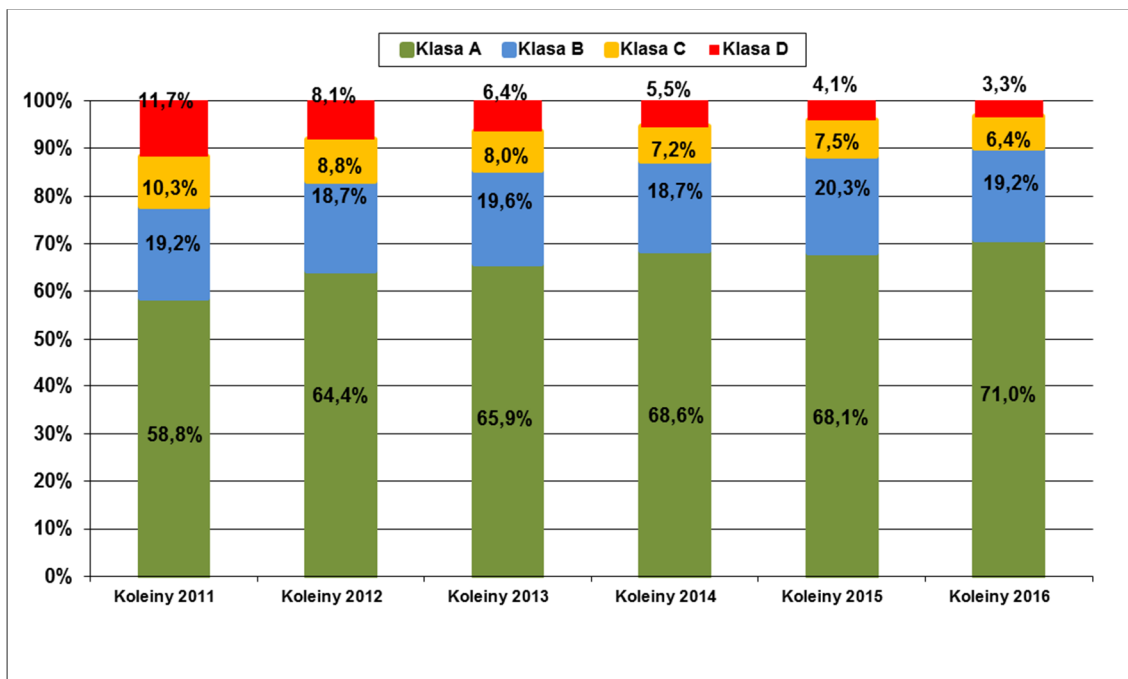


Rysunek 9. Zmiany równości podłużnej

Równość podłużna od kilku lat notuje jeden z lepszych rozkładów spośród ocenianych cech nawierzchni. Zmiany tego parametru następują powolnie. Porównując sześć ostatnich lat, udział klasy C i D zmniejszył się o ponad 6%. W klasie A zauważalna jest wyraźna tendencja do poprawy – od 2011 r. zanotowano wzrost o 7,8%.

Analizując dane historyczne należy zauważyć, że na koniec 2000 roku długość odcinków w klasie C i D wynosiła 24% długości sieci dróg krajowych [8]. Na przestrzeni 15 lat ilość ta zmniejszyła się o ponad 20%.

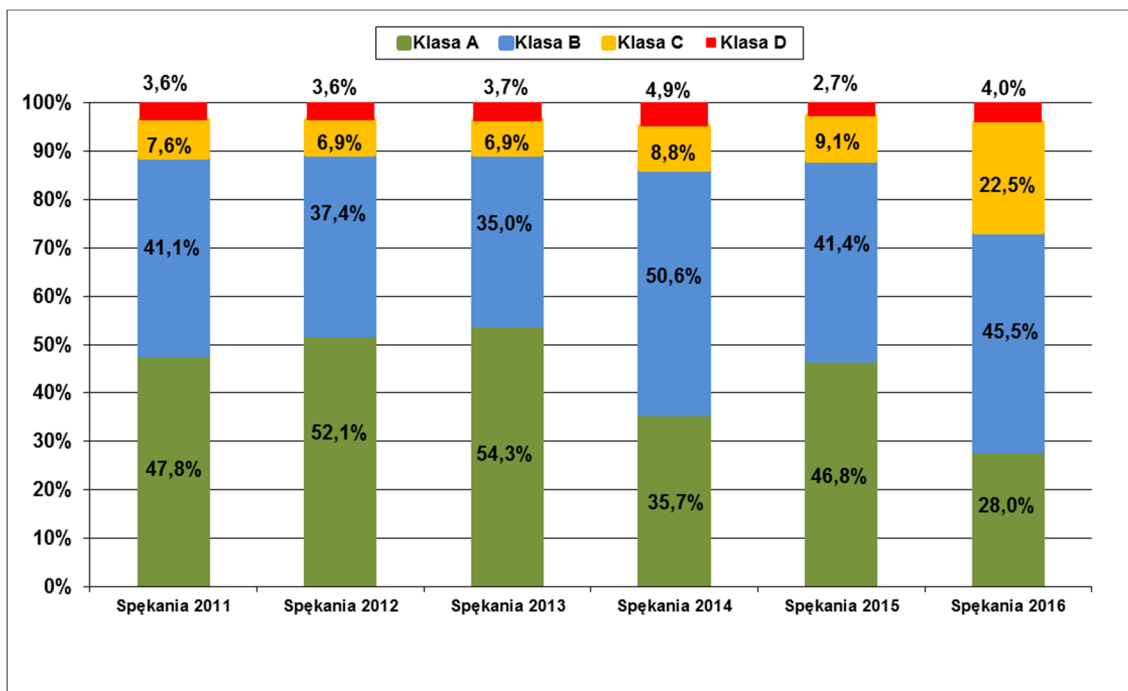
## Głębokość kolein



Rysunek 10. Zmiany równości poprzecznej (głębokości kolein)

Oceniając ten parametr należy stwierdzić, że od 2011 roku notuje się corocznie wzrost sieci dróg w stanie dobrym oraz spadek długości odcinków skoleinowanych na poziomie w klasach C i D. Udział procentowy wyników notowanych w najwyższej klasie A wzrósł o ponad 12%, natomiast w klasie D zmalał o 8,4%.

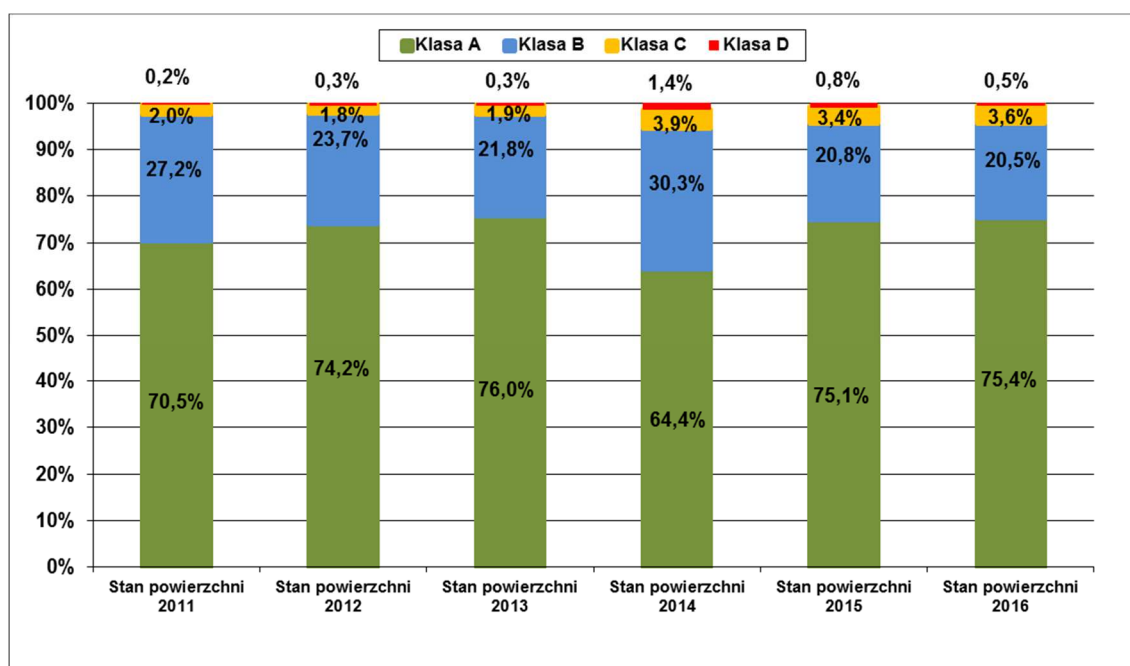
## Stan spękań



Rysunek 11. Zmiany stanu spękań

Na zmianę rozkładu procentowego stanu spękań w 2016 roku istotny wpływ miało zastosowanie nowych, znacznie dokładniejszych, technologii pomiarowych wykorzystywanych w procesie gromadzenia danych. W porównaniu do 2015 roku udział dróg w klasie A i B zmniejszył się o ponad 15%, kosztem pozostałych klas. W tym miejscu należy zaznaczyć, jak już to wspomniano na początku dokumentu (str. 3 i 9), że zmiany te należy rozpatrywać w sensie statystycznym – traktować jako poziom odniesienia do analiz dla kolejnych lat.

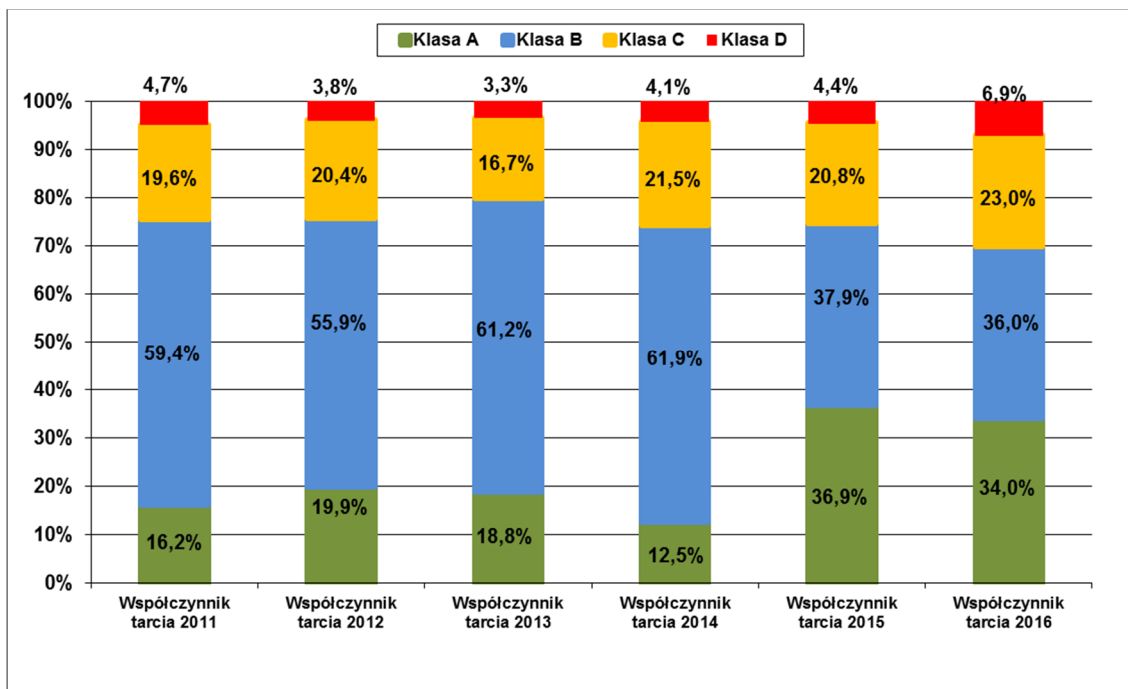
### Stan powierzchni



Rysunek 12. Zmiany stanu powierzchni

Stan powierzchni to również parametr notujący jeden z korzystniejszych rozkładów klas. W porównaniu do poprzedniego roku procentowe rozkłady klas notowane są na podobnych poziomach. Informacje o rozkładzie klas tego parametru, uzupełnione danymi o współczynniku tarcia, pozwalają planować remonty nawierzchni w zakresie zabiegów powierzchniowych. Stan powierzchni informuje o jakości warstwy powierzchniowej nawierzchni i gdy jest ona niska, na ogół obserwowane są przyspieszone procesy niszczące, do czego przyczynia się woda penetrująca warstwy konstrukcyjne. Pośrednio istnieje również związek stanu powierzchni z bezpieczeństwem ruchu drogowego oraz z komfortem jazdy.

## Współczynnik tarcia



Rysunek 13. Zmiany współczynnika tarcia

W przypadku współczynnika tarcia (szorstkości), widoczny jest brak stałej tendencji wzrostowej lub spadkowej. Wyniki pomiarów tego parametru są wrażliwe na wiele czynników, w tym na: warunki atmosferyczne, porę roku, zawartość lepiszcza, naturalne zanieczyszczenie nawierzchni. W porównaniu do 2015 roku udział dróg w klasie D i C zwiększył się kosztem pozostałych klas. W związku z powyższym należy liczyć się z potrzebą realizacji zwiększonych zakresów remontów powierzchniowych, informacje z tym związane zamieszczono m.in w kolejnym rozdziale.

Wyniki analizy zmian poszczególnych parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni pozwalają stwierdzić, że większość kluczowych parametrów (równość, głębokość koleiny), które mają wpływ na bezpieczeństwo użytkowników dróg, uległy poprawie. Wyjątek stanowią właściwości przeciwpoślizgowe nawierzchni oraz stan spękań.

Na uzyskiwane wyniki, poza corocznie wykonywanymi remontami odcinków nawierzchni oraz oddawanymi nowymi inwestycjami drogowymi wpływ mają również:

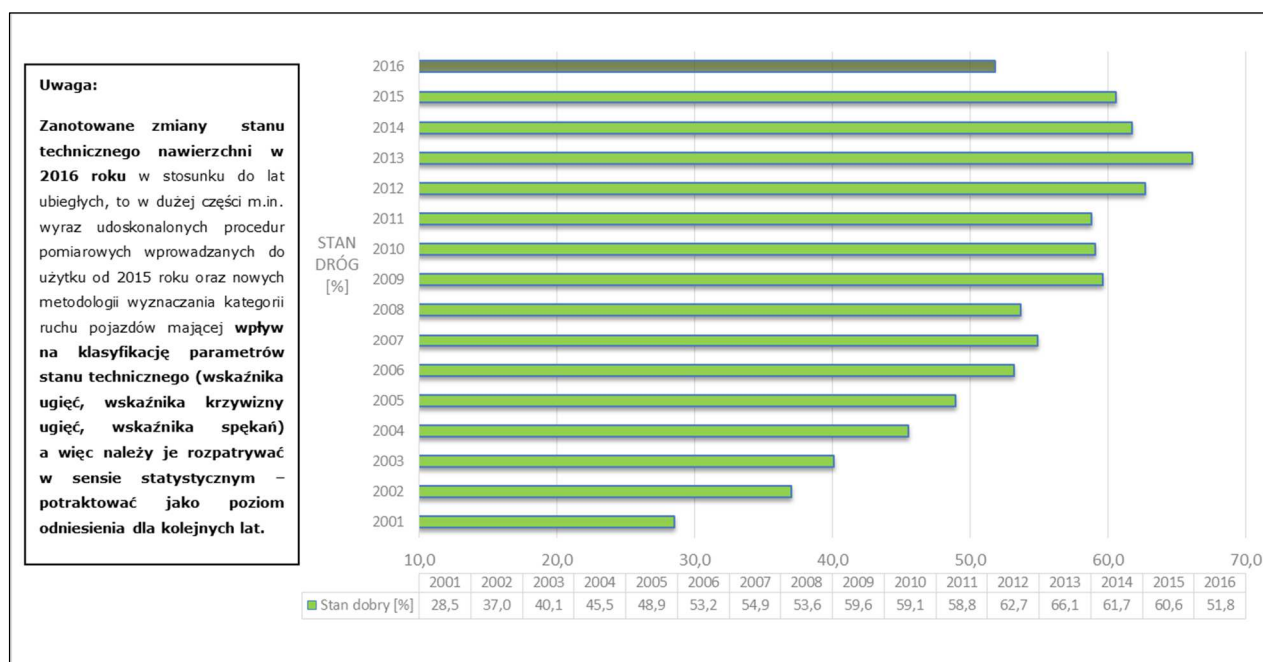
- 1) udoskonalanie procedur i technik pomiarowych wprowadzonych w 2015 roku;
- 2) przyjęta zasada, że odcinki w realizacji, na których roboty nawierzchniowe trwają ponad jeden rok, nie są uwzględniane w analizach;

- 3) przyjęta zasada, że dla odcinków nowo wybudowanych lub wyremontowanych, które w danym roku zostały oddane do użytkowania, a na których nie wykonano pomiarów, przyjmowany jest stan techniczny poszczególnych parametrów na poziomie dolnej granicy klasy A;
- 4) aktualizacja metodologii wyznaczania kategorii ruchu pojazdów (patrz str. 3, 9 dokumentu) oraz regulacje klasyfikacji niektórych parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni wprowadzone w 2015 roku.

Podsumowując, większość parametrów technicznych notuje odmienne rozkłady powodując, że potrzeby remontowe nawierzchni są różne. Zmiany zakresów natychmiastowych potrzeb remontowych w podziale na asortyment robót zamieszono w rozdziale 3.3.

### **3.2. Zmiany ogólnego stanu technicznego nawierzchni dróg**

Przebieg zmian stanu technicznego nawierzchni, po zagregowaniu wszystkich parametrów w ocenę ogólną stanu, dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA w latach 2001-2016 zaprezentowano na rysunku 14.



*Rysunek 14. Procentowy rozkład ocen stanu dobrego nawierzchni dróg krajowych w latach 2001-2016*

W 2001 r. udział odcinków w stanie złym przekraczał o 5,5% udział odcinków w stanie dobrym. Od 2002 r. notowany jest przeważnie wzrost długości odcinków w stanie dobrym w stosunku do długości odcinków w stanie złym [2].

W porównaniu do roku 2015, w roku 2016, zanotowano spadek stanu dobrego nawierzchni o 8,8%. Jak już stwierdzono na początku dokumentu – zmiana procentowych rozkładów stanu technicznego nawierzchni na koniec 2016 roku w stosunku do lat ubiegłych to w dużej części m.in. wyraz udoskonalonych procedur pomiarowych wprowadzanych do użytku od 2015 roku oraz nowych metodologii wyznaczania kategorii ruchu pojazdów mającej wpływ na klasyfikację parametrów stanu technicznego nawierzchni, a więc należy je rozpatrywać w sensie statystycznym – potraktować jako poziom odniesienia dla kolejnych lat.

Pomimo tego, analizując ostatnie kilkanaście lat należy jednak zauważyć spadek udziału odcinków nawierzchni w stanie złym. Tendencja ta, z pewnymi wahaniami, utrzymuje się pomimo znacznego wzrostu ruchu pojazdów ciężarowych, tj. o około 30% w 2010 r. w stosunku do wyników Generalnego Pomiaru Ruchu z 2005 roku. Należy zwrócić również uwagę na utrzymujący się od wielu lat znaczny wzrost ruchu samochodów ciężarowych z przyczepami, mających wpływ na proces niszczenia nawierzchni, klimat akustyczny w otoczeniu dróg oraz płynność ruchu w okresie zimowym. W okresie 2010-2015 wzrost ten wyniósł 18%. Z badań wynika, iż w 2015 roku wśród samochodów ciężarowych przeważał ruch ciągników siodłowych z naczepami 3-osiowymi (67,6%). Udziały procentowe pozostałych grup samochodów ciężarowych w ruchu samochodów ciężarowych ogółem były znacznie mniejsze i zawierały się w granicach od 0,7% do 15,2%.

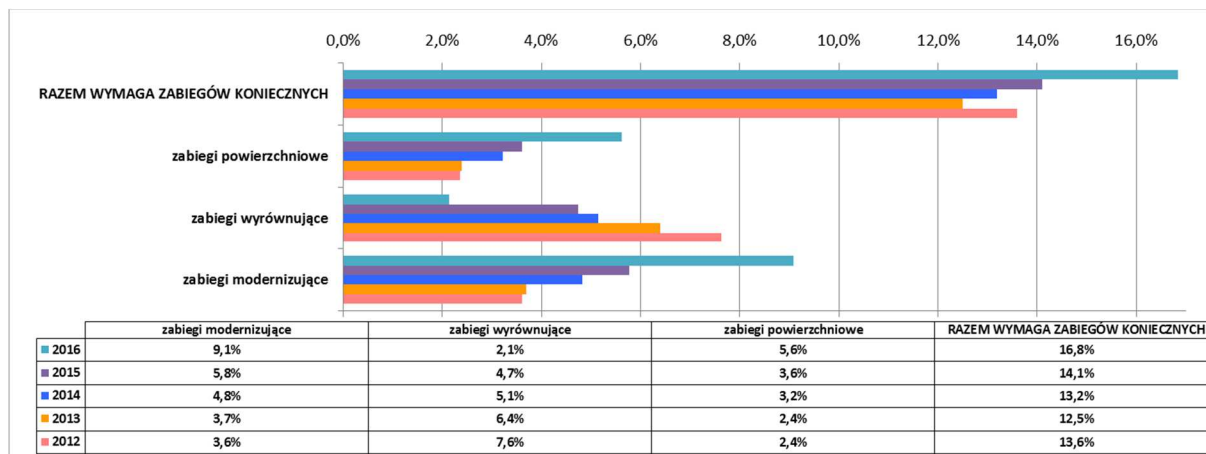
Jak już stwierdzono, w opinii ekspertów, pojazdy z grupy ciągników siodłowych z naczepami 3-osiowymi mają największy wpływ na szybkość procesu niszczenia nawierzchni drogowych. W związku z powyższym wpływ ten został uwzględniony we współczynnikach przeliczeniowych na równoważne osie standardowe stosowanych obecnie przy projektowaniu konstrukcji nawierzchni podatnych i sztywnych.

W ciągu kolejnych lat, pomimo ciągłego wzrostu ruchu pojazdów (w tym pojazdów ciężkich), udało się zwiększyć do prawie 52% liczbę odcinków nawierzchni w stanie dobrym. Istotnym czynnikiem tych zmian, w ostatnich latach (szczególnie 2012-2013), były oddawane do ruchu inwestycje drogowe – w większości drogi klasy A i S. W latach od 2014 do 2016 nastąpiło zmniejszenie przyrostu długości nowych dróg oddawanych do użytku.

### ***3.3. Potrzeby natychmiastowe w zakresie poszczególnych rodzajów zabiegów nawierzchni notowane w ostatnich latach***

Zmiany potrzeb natychmiastowych w zakresie poszczególnych rodzajów zabiegów naprawczych, na przestrzeni pięciu ostatnich lat, przedstawiono na rysunku 15.





*Rysunek 15. Potrzeby natychmiastowe w zakresie poszczególnych rodzajów działań naprawczych w latach 2012 – 2016*

Na 16,8% długości sieci dróg krajowych zabiegi remontowe należy wykonać niezwłocznie. Względem 2012 r. liczba ta zwiększyła się 3,2%. Przyrost nastąpił przede wszystkim poprzez zwiększenie, w latach 2014-2016 potrzeb remontowych zabiegów z grupy modernizujących (wzrost o 4,3%). W przypadku zabiegów powierzchniowych potrzeby remontowe, w porównaniu z rokiem 2015, wzrosły o 2%. W tym samym okresie liczba odcinków wymagających wyrównania nawierzchni zmniejszyła się o ponad 2,5%, co może być naturalnym procesem związanym z przesunięciem potrzeb z tej grupy zabiegów do grupy zabiegów modernizujących.

#### **4. Potrzeby finansowe wynikające ze stanu technicznego sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA**

Dane o stanie technicznym nawierzchni służą m.in. do oszacowania potrzeb finansowych w zakresie zabiegów na sieci drogowej. W prezentowanych zestawieniach potrzeby oszacowano, zakładając przywrócenie właściwych parametrów eksploatacyjnych nawierzchniom. Oznacza to, że wielkości dalej przedstawiane nie obejmują takich pozycji jak: budowa utwardzonych poboczy, poszerzenia jezdni, korekty geometrii łuków i skrzyżowań, budowa obwodnic, drugich jezdni, dodatkowych pasów ruchu, remonty i wzmocnienia drogowych obiektów inżynierskich, budowa elementów wyposażenia dróg, montaż urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz odcinków wymagających modernizacji, na których aktualnie ograniczono ruch pojazdów ciężarowych poprzez ograniczenia dopuszczalnej masy całkowitej (na tych odcinkach z reguły stan techniczny większości parametrów jest dobry, natomiast konstrukcja nawierzchni wymaga wzmocnienia).

Szacowane środki finansowe dotyczące **potrzeb natychmiastowych**, pozwalające na wykonanie wszystkich **zabiegów koniecznych czyli zlikwidowanie odcinków dróg w stanie złym** zamieszczono w tabeli 11.

Koszty jednostkowe przyjęto na podstawie informacji z Oddziałów GDDKiA dotyczących średnich kosztów zabiegów wykonanych w 2016 r.

Tabela 11. Natychmiastowe potrzeby finansowe szacowane na koniec 2016 roku (likwidacja stanu złego)

Grupa zabiegów	Średni koszt jednostkowy tys. zł.	Długość odcinków wymagających zabiegów natychmiastowych [km]	Koszt mln zł.
<b>zabiegi powierzchniowe</b>	150	1 159	174
<b>zabiegi wyrównujące</b>	610	441	269
<b>zabiegi modernizujące</b>	1 630	1 875	3 056
<b>RAZEM REALIZACJA POTRZEB NATYCHMIASTOWYCH</b>			<b>3 498</b>

**Wstępnie szacuje się, iż w celu wykonania zabiegów na odcinkach dróg których nawierzchnie zakwalifikowano do stanu złego, należałoby zabezpieczyć w roku 2017 i latach kolejnych środki finansowe w wysokości 3,5 mld zł.**

Szacowane środki finansowe dotyczące **potrzeb łącznych**, pozwalające na wykonanie wszystkich **zabiegów koniecznych i zalecanych, czyli likwidację odcinków dróg w stanie złym i niezadowalającym**, zamieszczono w tabeli 12.

Koszty jednostkowe przyjęto na podstawie informacji z Oddziałów dotyczących średnich kosztów zabiegów wykonanych w 2016 r.

Tabela 12. Łączne potrzeby finansowe szacowane na koniec 2016 roku (likwidacja stanu niezadowalającego i złego)

Grupa zabiegów	Średni koszt jednostkowy tys. zł.	Długość odcinków wymagających zabiegów natychmiastowych i zalecanych [km]	Koszt mln zł.
<b>zabiegi powierzchniowe</b>	150	3 449	517
<b>zabiegi wyrównujące</b>	610	680	415
<b>zabiegi modernizujące</b>	1 630	5 805	9 463
<b>RAZEM REALIZACJA POTRZEB ŁĄCZNYCH</b>			<b>10 395</b>

**Wstępnie szacuje się, iż w celu wykonania zabiegów na odcinkach dróg, których nawierzchnie zakwalifikowano do stanu złego i niezadawalającego, należałoby zabezpieczyć w roku 2017 i latach kolejnych środki w wysokości 10,4 mld zł.**

Na wielkość łącznych potrzeb na koniec 2016 roku, podobnie jak w 2015 r. największy wpływ ma długość odcinków dróg wymagających zabiegów modernizujących nawierzchnię.

Długość odcinków wymagających zabiegów powierzchniowych jest porównywalna do zakresu określonego na koniec 2015 roku.

Oprócz realizacji prac remontowych nawierzchni, w celu powstrzymania jej degradacji, niezbędna jest realizacja prac naprawczych na poboczach i elementach systemu odwodnienia. Elementy te mają istotny wpływ na postęp degradacji nawierzchni jezdni. Prace te powinny koncentrować się w pierwszej kolejności na odcinkach dróg, które nie będą w najbliższym czasie poddane zabiegom remontowym, a ich stan techniczny jest obecnie na granicy stanu dobrego i niezadawalającego.

## **5. Działania GDDKiA**

GDDKiA systematycznie prowadzi działania umożliwiające wdrażanie optymalnych rozwiązań pozwalających minimalizować koszty oraz zapewnienie dobrej jakości prowadzonych robót.

Ważnymi działaniami zrealizowanymi przez GDDKiA w 2014 oraz na początku 2015 roku było również opracowanie i wprowadzenie do stosowania nowych wytycznych diagnostyki stanu nawierzchni (DSN) [1]. Wytyczne DSN określają m.in. działania w ramach diagnostyki stanu nawierzchni w 2015 roku i latach kolejnych, zasady i tryb działań oraz zakresy odpowiedzialności komórek merytorycznych GDDKiA. Dotychczas obowiązujące dokumenty dotyczące diagnostyki zostały zweryfikowane oraz zmodyfikowane, uwzględniając m.in.:

- rozwój narzędzi wspomagających pomiary cech nawierzchni wprowadzających automatyzację oceny, dzięki czemu możliwe staje się wyeliminowanie czynników subiektywnych,
- pracę naukowo-badawczą wykonaną w 2012 r., w której przedstawiono zasady diagnostyki nawierzchni dróg (zawierające m.in.: ocenę pojedynczych pasów ruchu, zwiększenie liczby parametrów diagnostycznych),
- rozpoznanie oraz testy w 2014 r. systemów do rejestracji i automatycznej interpretacji uszkodzeń nawierzchni jezdni (m.in. spękań nawierzchni, ubytków ziaren i lepiszcza), alternatywnych urządzeń do pomiarów współczynnika tarcia oraz mobilnego pomiaru ugięć nawierzchni.

Poza zasadami oceny nawierzchni w dokumencie odniesiono się do oceny elementów bezpośrednio z nią związanych, które mają wpływ na bezpieczeństwo ruchu drogowego – m.in. oznakowania poziomego.

Głównymi założeniami przyjętymi przy opracowaniu dokumentu Wytycznych były:

- wykorzystanie podstawowych założeń dotyczących organizacji kampanii pomiarowej z pracy naukowo-badawczej DSN [7],
- zachowanie spójności w analizach danych z dotychczas stosowanymi zasadami w celu zapewnienia ciągłości wnioskowania,
- uszczegółowienia procesów realizacji kampanii pomiarowej DSN w oparciu o zapisy w pracy naukowo-badawczej DSN oraz dotychczas stosowane zasady określone w różnych dokumentach, m.in. instrukcjach, komentarzach, pismach dotyczących realizacji kampanii pomiarowej na sieci dróg krajowych.

Wprowadzenie w GDDKiA nowych zasad diagnostyki stanu nawierzchni przyczynia się do optymalizacji procesów związanych ze wskazywaniem priorytetowych potrzeb remontowych m.in. poprzez bardziej szczegółową inwentaryzację parametrów stanu technicznego nawierzchni. W procesie analizy danych aktualnie będzie wykorzystywanych (opcjonalnie) 17 parametrów - ich wykaz zamieszczono w tabeli 13.

*Tabela 13. Lista parametrów opcjonalnie planowanych do wykorzystywania w Systemie DSN*

Lp.	<b>Parametr /jednostka pomiarowa/</b>
1.	Ugięcie /pomiar punktowy/
2.	Wskaźnik SCI 300 /pomiar punktowy/
3.	Ugięcie PM /pomiar mobilny/
4.	Wskaźnik SCI 300 /pomiar mobilny/
5.	Głębokość koleiny
6.	Wskaźnik równości (IRI)
7.	Wskaźnik średniej głębokości tekstury (MTD) /makrotekstura/
8.	Profil poprzeczny
9.	Współczynnik tarcia /pomiar punktowy/
10.	Współczynnik tarcia /pomiar ciągły/
11.	Wskaźnik stanu spękań
12.	Wskaźnik stanu powierzchni
13.	Wskaźnik stanu spękań nawierzchni betonowych
14.	Wskaźnik stanu powierzchni nawierzchni betonowych /
15.	RL – powierzchniowy współczynnik odbłasku
16.	Qd – współczynnik luminancji przy oświetleniu rozproszonym
17.	SRT – wskaźnik szorstkości oznakowania

W celu realizacji zapisów wytycznych DSN w 2015 r. GDDKiA zakupiła i wdrożyła w kolejnym roku specjalistyczne systemy pomiarowe umożliwiające automatyczne rozpoznawanie uszkodzeń oraz przetwarzanie szczegółowych danych o stanie nawierzchni jezdni (rys. 16). Pozwoliło to na bardziej szczegółową oraz jednolitą ocenę nawierzchni w ramach oceny spękań i stanu powierzchni.



*Rysunek 16. Zestaw pomiarowy wykorzystywany w automatycznej ocenie nawierzchni oraz widok ogólnej zasady działania systemu*

Automatyczna ocena stanu nawierzchni opiera się na wykonaniu wysokiej rozdzielczości obrazu 3D nawierzchni drogowej. Specjalistyczne, szybko-klatkowe kamery rejestrują obraz nawierzchni pasa drogowego wraz z obrazem linii laserowej wygenerowanej przy pomocy projektorów laserowych. W wyniku zastosowania takiej techniki powstaje obraz 3D, który służy do automatycznych analiz ukierunkowanych na wykrywanie uszkodzeń nawierzchni (w tym ich szerokości i głębokości, jeśli dotyczy).

## **6. Podsumowanie**

1. Na koniec 2016 roku na sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA i koncesjonariuszy zidentyfikowano udział odcinków dróg w stanie technicznym (tabela 8):
  - złym 16,1%, tj. drogi o łącznej długości ponad 3 450 km,
  - niezadowalającym 30,2%, tj. drogi o łącznej o długości 6 500 km,
  - dobrym 53,7%, tj. drogi o łącznej długości prawie 11 600 km.
2. Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA na koniec 2016 r. uległ zmianie. Stan dobry zanotowano na poziomie prawie 52%.
3. Istotna przyczyna zmian rozkładu procentowego stanu technicznego nawierzchni zidentyfikowanego w 2016 r., w stosunku do lat ubiegłych, to w dużej części m.in. wyraz udoskonalonych procedur pomiarowych wprowadzanych do użytku od 2015 roku oraz nowych metodologii wyznaczania kategorii ruchu pojazdów mającej wpływ na klasyfikację parametrów stanu technicznego nawierzchni, a więc należy je rozpatrywać w sensie statystycznym – traktować jako poziom odniesienia dla kolejnych lat.

Ponadto, na rozkład procentowy klas miały również m.in. wpływ:

- aktualizacja sposobu identyfikacji stanu technicznego nawierzchni poprzez rozszerzenie katalogu parametrów diagnostycznych oraz wdrożenie w GDDKiA nowoczesnych technologii pomiarowych,
- przekładający się na przyspieszenie procesu degradacji technicznej dróg, m.in. ciągły wzrost ruchu pojazdów ciężarowych,
- zmniejszenie przyrostu długości nowych i przebudowywanych dróg oddanych do użytku,
- niekorzystne warunki atmosferyczne skutkujące wielokrotnymi przejściami temperatury przez 0°C w okresie zimy oraz odnotowywanymi wysokimi temperaturami w okresie lata, co miało istotny wpływ na proces degradacji nawierzchni.

4. Na koniec 2016 roku stwierdzono:

- największy udział procentowy odcinków w stanie złym w województwach: wielkopolskim, dolnośląskim, śląskim i małopolskim;
- największy udział procentowy odcinków w stanie dobrym w województwach: zachodniopomorskim, pomorskim, podlaskim, łódzkim i opolskim.

5. W 2017 roku szacowane potrzeby remontowe nawierzchni, dzięki którym możliwe byłoby wyeliminowanie występowania na całej sieci drogowej odcinków w stanie złym wynoszą 3,5 mld zł.

6. Szacowane łączne potrzeby remontowe nawierzchni, dzięki którym możliwe byłoby wyeliminowanie występowania na całej sieci drogowej odcinków w stanie złym i niezadowalającym wynoszą 10,4 mld zł.

7. W podanych w p. 5 i 6. kwotach nie uwzględniono m.in. potrzeby przebudowy odcinków dróg krajowych, których szerokość wynosi poniżej 6 m oraz odcinków wymagających wzmocnień na których aktualnie ograniczono ruch pojazdów ciężarowych.

Raport o stanie nawierzchni sieci dróg krajowych dostępny jest na stronie internetowej GDDKiA pod adresem: <http://www.gddkia.gov.pl/pl/2990/Raporty>.

## **Bibliografia**

- [1] Zarządzenie nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 kwietnia 2015 r. w sprawie diagnostyki stanu nawierzchni i jej elementów.
- [2] Raport o stanie technicznym sieci dróg krajowych na koniec 2015 roku, GDDKiA DZ, Warszawa Marzec 2016 rok
- [3] Zarządzenie nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 roku w sprawie Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych.
- [4] RUCH DROGOWY 2015; Warszawa, 2016; opracowano w Biurze Projektowo-Badawczym Dróg i Mostów Transprojekt – Warszawa Sp. z o. o., na zlecenie GDDKiA
- [5] Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 roku w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych
- [6] Ankiety dotyczące stanu technicznego pasów zasadniczych autostrad otrzymane od koncesjonariuszy
- [7] <http://www.gddkia.gov.pl/pl/a/3432/prace-naukowo-badawcze-po-roku-2009>
- [8] Raport o stanie technicznym nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2003 roku, GDDKiA Biuro Studiów, Warszawa Luty 2004 rok